

protozoos parásitos en piscinas de uso público

Protozoan parasites in public swimming pools

**M^a Soledad Gómez
Mercedes Gracenea**



La preocupación por el bienestar físico y el “culto al cuerpo” de las personas está creciendo de forma progresiva, en la mayoría de los países desarrollados

Por ello, muchos centros deportivos tienen instalaciones adecuadas para practicar la natación



o jacuzzis para relajarse



En este tipo de instalaciones, es donde se suele dar el ambiente perfecto para el desarrollo de microorganismos que pueden ser patógenos para el hombre ya que confluyen dos factores

La concentración elevada de usuarios



y la recirculación del agua tras pasar por filtros

Cryptosporidium

y

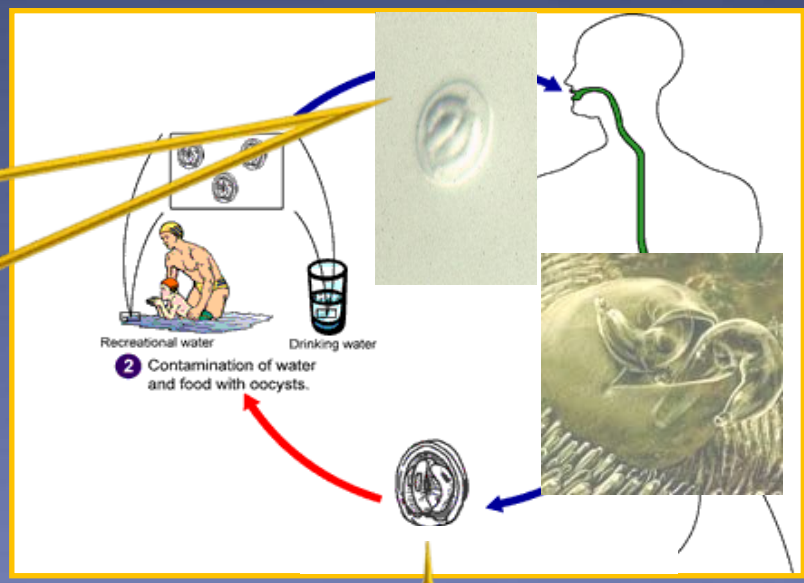
Giardia



**son dos de estos microorganismos,
ambos son Protozoos parásitos humanos con
diseminación y transmisión hídrica**

Cryptosporidium es un parásito intracelular

El ser humano se parasita al ingerir ooquistes esporulados de 4-6 μm



Tras un ciclo intestinal

se producen ooquistes esporulados de pared gruesa que se eliminan por las heces del hospedador

Cryptosporidium: Detection in water and food

Huw V. Smith *, Rosely A.B. Nichols

Experimental Parasitology, 2010

Species	Major hosts	Minor hosts	Site of infection	Dimensions of oocysts (µm)
<i>C. hominis</i>	● Humans	Dugong, sheep	Small intestine	4.5 × 5.5
<i>C. parvum</i>	● Cattle, livestock, humans	Deer, mice, pigs	Small intestine	4.5 × 5.5
<i>C. meleagridis</i>	● Turkey, humans	Parrots	Small intestine	4.5–4.0 × 4.6–5.2
<i>C. canis</i>	● Dogs	Humans	Small intestine	4.95 × 4.71
<i>C. felis</i>	● Cats	Humans, cattle	Small intestine	4.5 × 5.0
<i>C. suis</i>	● Pigs	Humans	Small and large intestine	4.9–4.4 × 4.0–4.3
<i>C. wrairi</i>	Guinea pigs	Not known	Small intestine	4.9–5.0 × 4.8–5.6
<i>C. muris</i>	Rodents	Humans, rock hyrax, mountain goat	Stomach	5.6 × 7.4
<i>C. andersoni</i>	Cattle, Bactrian camel	Sheep	Abomasum	5.5 × 7.4
<i>C. bovis</i>	Cattle	Sheep	Small intestine	4.7–5.3 × 4.2–4.8
<i>C. ryanae</i> (previously known as <i>Cryptosporidium bovis</i> -like genotype)	Cattle, <i>Bos taurus</i>	Not known	Not known	2.94–4.41 × 2.94–3.68
<i>C. xiaoi</i>	Sheep	Yak, goat	Not known	2.94–4.41 × 2.94–4.41
<i>C. fayeri</i>	Red kangaroo	Not known	Small intestine	4.5–5.1 × 3.8–5.0
<i>C. macropodum</i>	Eastern grey kangaroo	Not known	Not known	4.5–6.0 × 5.0–6.0
<i>C. baileyi</i>	Poultry	Quails, ostriches, ducks	Bursa	4.6 × 6.2
<i>C. galli</i>	Finches, chicken	Not known	Proventriculus	8.25 × 6.3
<i>C. serpentis</i>	Lizards, snakes	Not known	Stomach	5.6–6.6 × 4.8–5.6
<i>C. varanii</i> (previously known as <i>C. saurophilum</i>)	Lizards	Snakes	Stomach and small intestine	4.2–5.2 × 4.4–5.6
<i>C. molnari</i>	Fish	Not known	Stomach (and intestine)	4.7 × 4.5
<i>C. scophthalmi</i>	Fish	Not known	Intestine (and stomach)	3.7–5.0 × 3.0–4.7

C. parvum y *C. hominis* son las responsables del 90% de las criptosporidiosis humanas

pero *C. melagris*, *C. felis*, *C. canis* y *C. suis*, especies propias de animales, también se han encontrado como causantes de patología en el ser humano

Giardia es un parásito intestinal

El ser humano se parasita al ingerir quistes de 10 μm

The diagram illustrates the life cycle of Giardia. It starts with the CDC logo and the slogan "SAFER • HEALTHIER • PEOPLE" with the URL <http://www.dpd.cdc.gov/dpdx>. A warning sign points to a microscopic view of a Giardia cyst. Below this, an illustration shows contamination of water, food (strawberries, pears), and hands/fomites with infective cysts. A human silhouette shows the parasite entering the mouth and traveling to the intestines. A circular inset shows a detailed view of the parasite in the gut. At the bottom, a microscopic view of a cyst is shown, with a line indicating its excretion in feces.

se producen quistes que se eliminan por las heces del hospedador

Tras un ciclo intestinal

Recognized species in the genus *Giardia* 1952-2007

Species	Hosts	Morphological characteristics	Trophozoite dimensions	
			Length	Width
<i>G. duodenalis</i>	Wide range of domestic and wild mammals, including humans	Pear-shaped trophozoites with claw-shaped median bodies	12–15 μm	6–8 μm
<i>G. agilis</i>	Amphibians	Long, narrow trophozoites with club-shaped median bodies	20–30 μm	4–5 μm
<i>G. muris</i>	Rodents	Rounded trophozoites with small round median bodies	9–12 μm	5–7 μm
<i>G. ardeae</i>	Birds	Rounded trophozoites, with prominent notch in ventral disc and rudimentary caudal flagellum. Median bodies round-oval to claw shaped.	~10 μm	~6.5 μm
<i>G. psittaci</i>	Birds	Pear-shaped trophozoites, with no ventro-lateral flange. Claw-shaped median bodies.	~14 μm	~6 μm
<i>G. microti</i>	Rodents	Trophozoites similar to <i>G. duodenalis</i> . Mature cysts contain fully differentiated trophozoites.	12–15 μm	6–8 μm

Genotypic groupings (assemblages) of *Giardia duodenalis* and species

Species (= assemblage)	Host
<i>G. duodenalis</i> (= assemblage A)	● Humans and other primates, dogs, cats, livestock, rodents and other wild mammals
<i>G. enterica</i> (= assemblage B)	● Humans and other primates, dogs, some species of wild mammals
<i>G. agilis</i>	Amphibians
<i>G. muris</i>	Rodents
<i>G. psittaci</i>	Birds
<i>G. ardeae</i>	Birds
<i>G. microti</i>	Rodents
<i>G. canis</i> (= assemblages C/D)	Dogs, other canids
<i>G. cati</i> (= assemblage F)	Cats
<i>G. bovis</i> (= assemblage E)	Cattle and other hoofed livestock
<i>G. simondi</i> (= assemblage G)	Rats

^aDesignation based on original taxonomic descriptions.

Variation in *Giardia*: towards a taxonomic revision of the genus

P. T. Monis, S. M. Caccio and R.C. A. Thompson Trends in Parasitology 2008

Tiempo de recirculación	<ul style="list-style-type: none"> ● Piscinas de chapoteo: cada 30 minutos. ● Piscinas recreativas: 2 horas por vaso o parte hasta 1,3 m de profundidad 4 horas por vaso o parte para profundidades superiores ● Piscinas de saltos/immersion: cada 8 hores. 		
pH	7,0 – 7,8		
Cloro libre	0,5 – 2 ppm	Cloro total	Máximo 0,6 ppm
Alcalinidad	75 – 250 mg CaCO ₃ /l	Bromo	1 – 3 ppm
Plata	< 50 ppm	Cobre	≤ 3 ppm
Ácido Isocianúrico	≤ 75 ppm	Amoníaco	≤ 0,5 ppm
Oxidabilidad	≤ 4 mg O ₂ /l	Bacterias coliformes	Ausentes

Legislación: Decreto 95/2000 del 22 de febrero para piscinas de uso público

Responsables de:

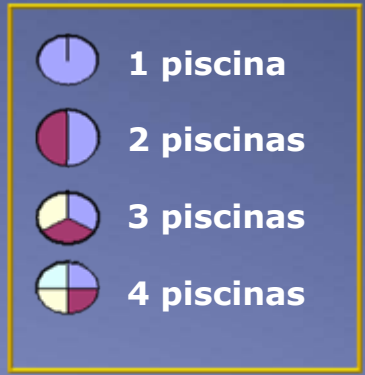
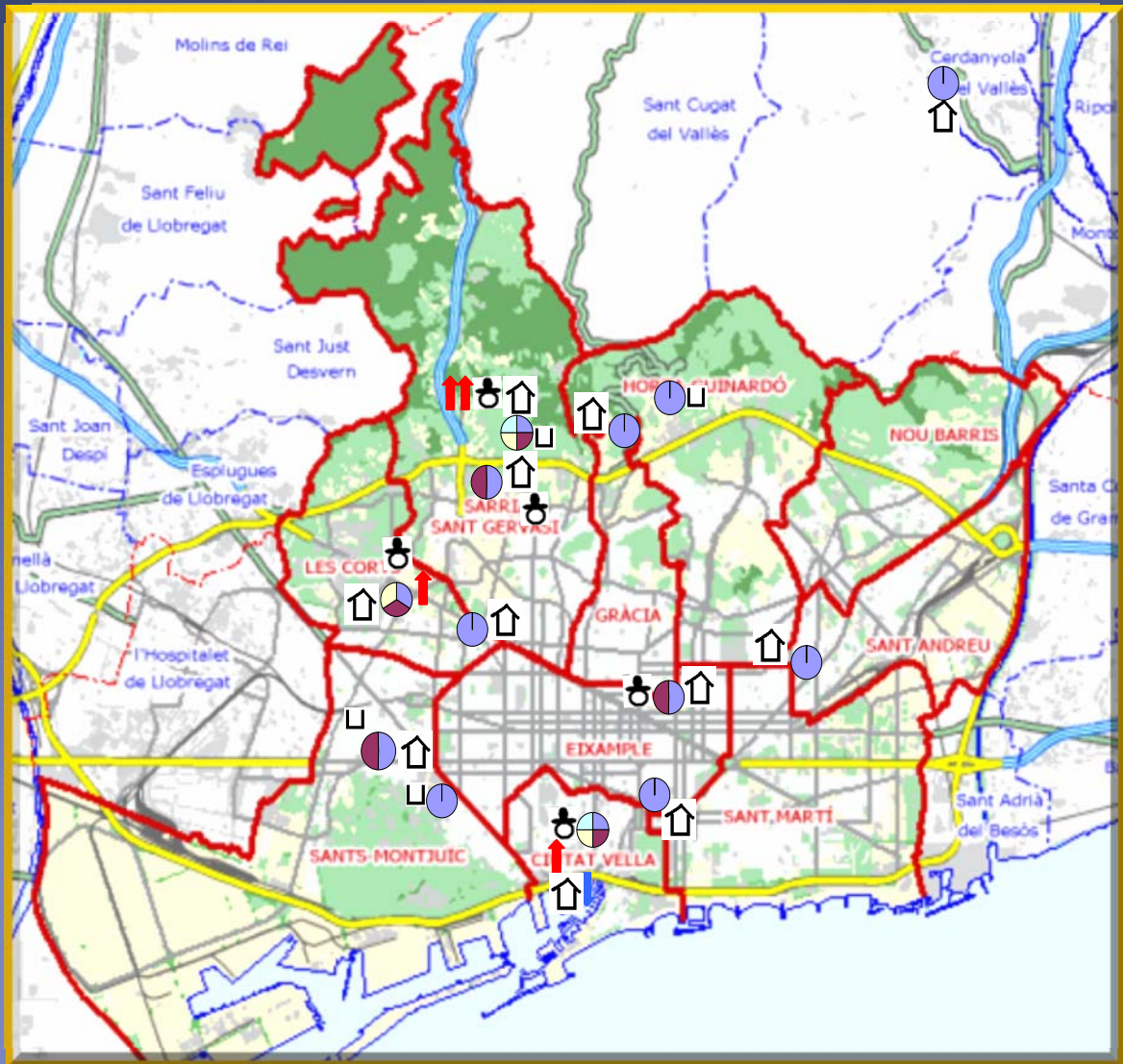
**Dirección de Serveis d'Incidències y Vigilància Ambiental
del Ajuntamiento de Barcelona**

**Programas de Vigilància y Control de l'Aigua de l'Agència
de protecció de la Salut de la Generalitat de Catalunya**

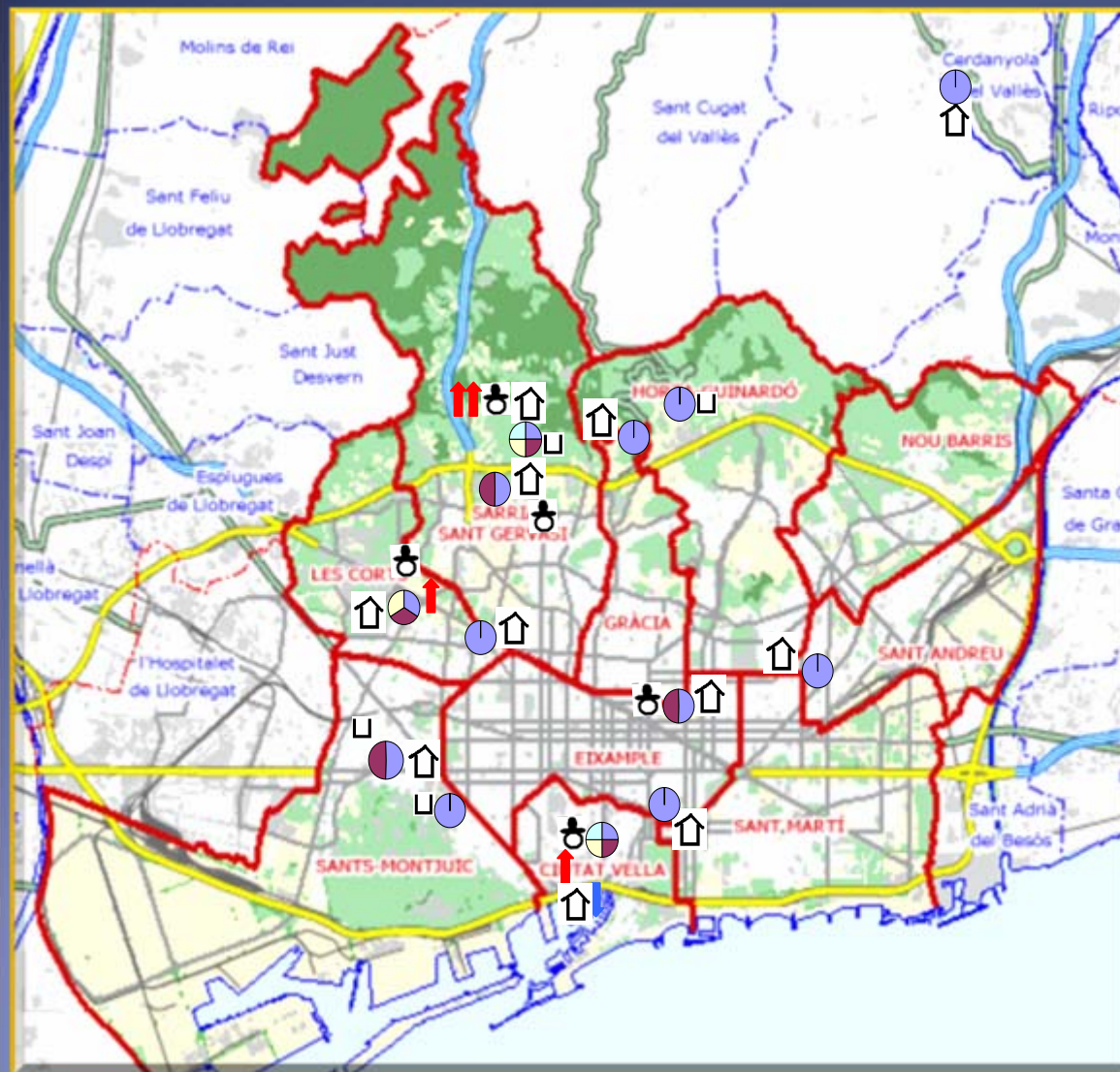
ESTUDIO

**Determinar la presencia cualitativa y cuantitativa de
ooquistes de *Cryptosporidium* y quistes de *Giardia* en 24
piscinas públicas de 13 polideportivos ubicados en el
área metropolitana de Barcelona**

Ubicación de los 13 polideportivos



Asimismo, se planteó analizar la posible influencia de parámetros físicos y sociales sobre la presencia de ooquistes y quistes en el agua de las piscinas



● **Qüestionari Piscines**

● **Mostra (quantitat recollida)**

● **Piscina:**

● **Centre poliesportiu:**

● **Adreça:**

● **Entrevistat:**

Data:

Volum piscina (m3):

● **tractament**

● **En quina periodicitat?**

● **tipus de filtre**

● **Cada quan es canvia?**

● **número aproximat d'usuaris diaris**

● **edat dels usuaris**

● **1 any; 1 – 5 anys; 6 – 12 anys; 13 – 18 anys; 19 – 30 anys; 31 – 60 anys; > 60 anys**

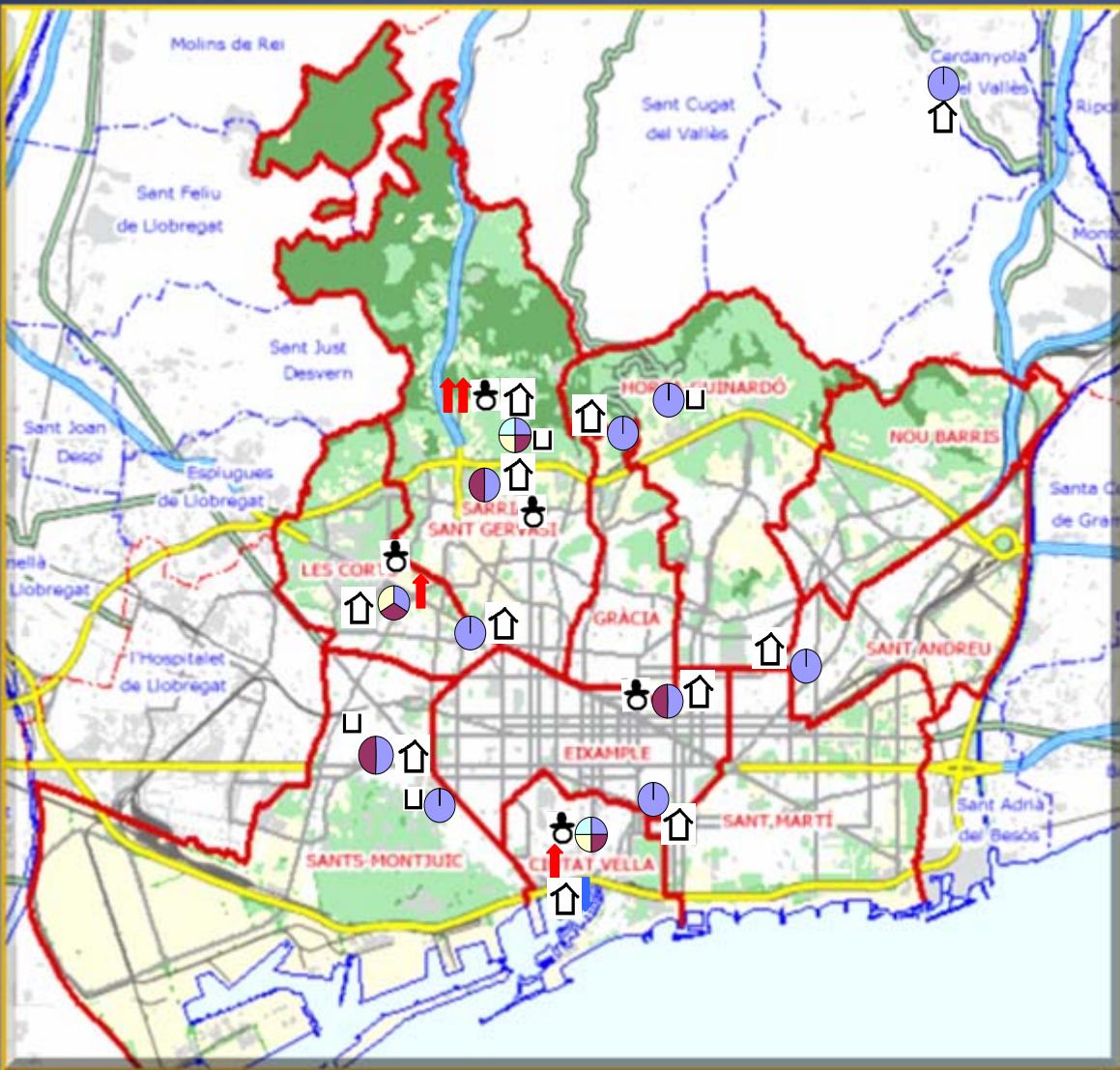
● **És obligatori una dutxa abans d'entrar a la piscina?**

● **Es controla?**

● **Teniu alguna mesura preventiva en cas d'incident (vòmit o defecació)?**

● **Teniu queixes de problemes sanitaris per part dels usuaris?**





Asimismo, se planteó analizar la posible influencia de parámetros físicos y sociales sobre la presencia de oocistas y quistes en el agua de las piscinas



Propios del agua
(pH, temperatura y tipo de tratamiento)

Estructurales
(cubierta o no, punto de muestreo y volumen del vaso)

Sociales
(número de usuarios, edad de los mismos, barrio de ubicación)

	Piscina de temperatura alta
	Piscina de temperatura baja
	Piscina cubierta
	Piscina descubierta

2 muestras de 10 Litros en cada punto de muestreo

Técnica de análisis de la muestra

Concentración

Aislamiento

Identificación



Técnica de análisis de la muestra

Concentración

- Floculación con CaCO_3



10 l

- Centrifugación
Para concentrar hasta **10 ml**

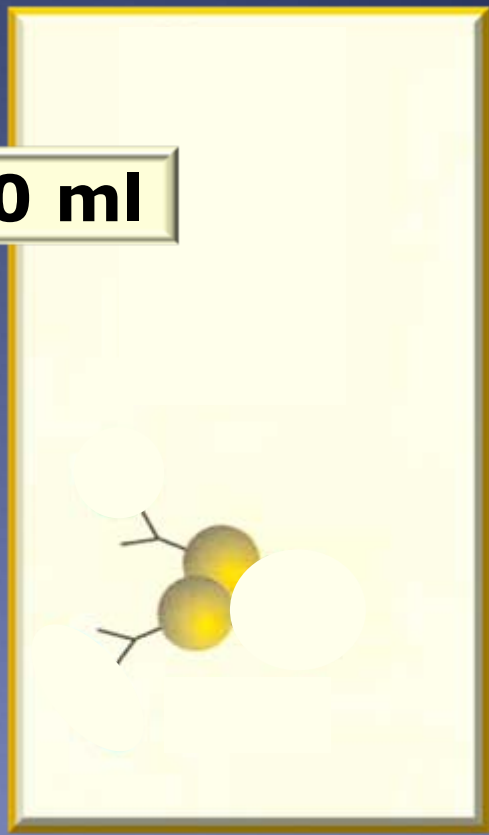


Aislamiento

Separación inmunomagnética

kit comercial anticuerpos monoclonales

10 ml



500 µl

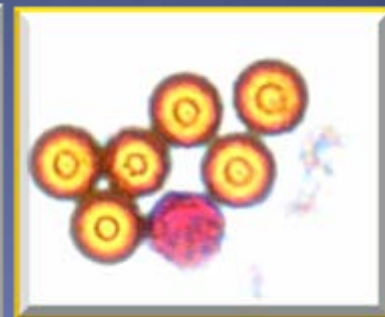
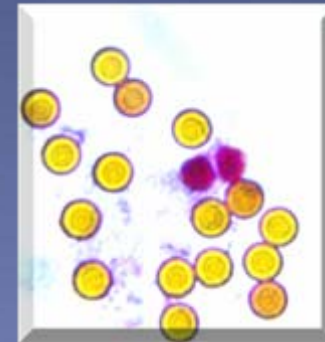
10 ml



Identificación

Cryptosporidium: Extensión
de 20 μ l en portaobjetos
para la detección de
ooquistes de
Cryptosporidium sp.

tinción de Zhiel-Neelsen
modificada



Giardia: Conservación de 20
 μ l en MIF y extensión para
detección de quistes de
Giardia sp.



RESULTADOS

Se ha detectado la presencia de ooquistes de *Cryptosporidium* en el **54% de las piscinas muestreadas (13/24)** y en el **85% de los polideportivos (11/13)**

No se ha detectado la presencia de quistes de *Giardia* en ninguna de las piscinas muestreadas

RESULTADOS

La concentración de ooquistes de *Cryptosporidium* detectada en las 13 piscinas positivas ha sido de:

- 30 ooquistes/l (1 piscina)
- 20 ooquistes/l (2 piscinas)
- 15 ooquistes/l (1 piscina)
- 10 ooquistes/l (1 piscina)
- 7 ooquistes/l (1 piscina)
- 5 ooquistes/l (6 piscinas)**
- 2 ooquistes/l (1 piscina)

RESULTADOS

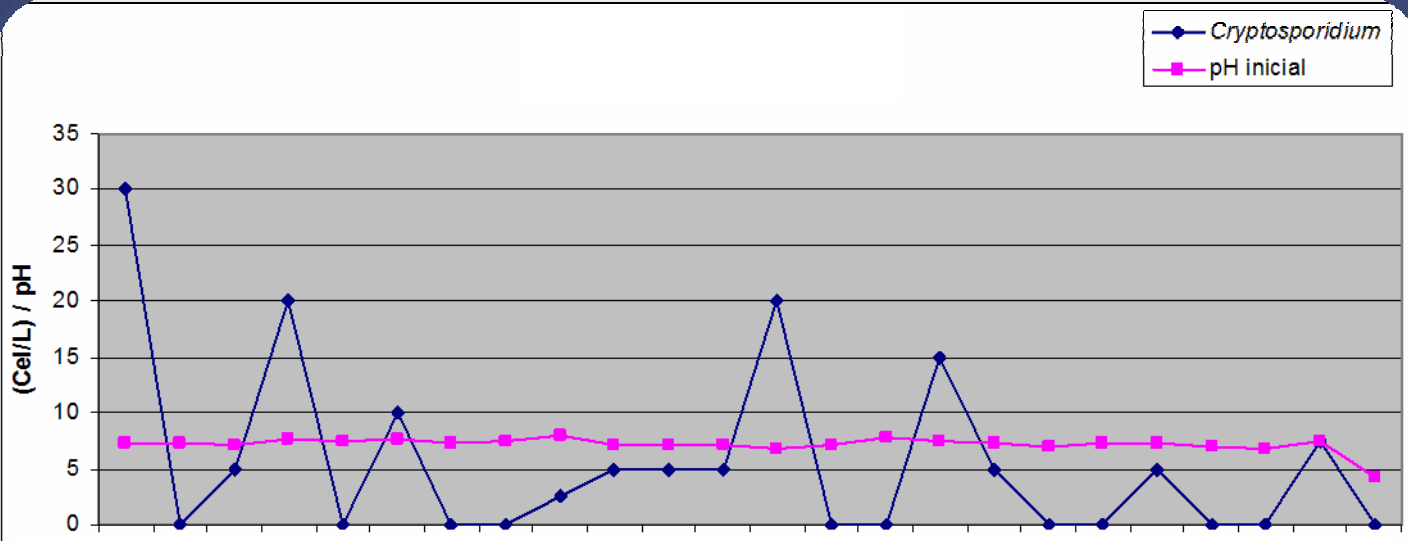
**En relación a los parámetros propios
del agua**

pH

temperatura

tipo de tratamiento

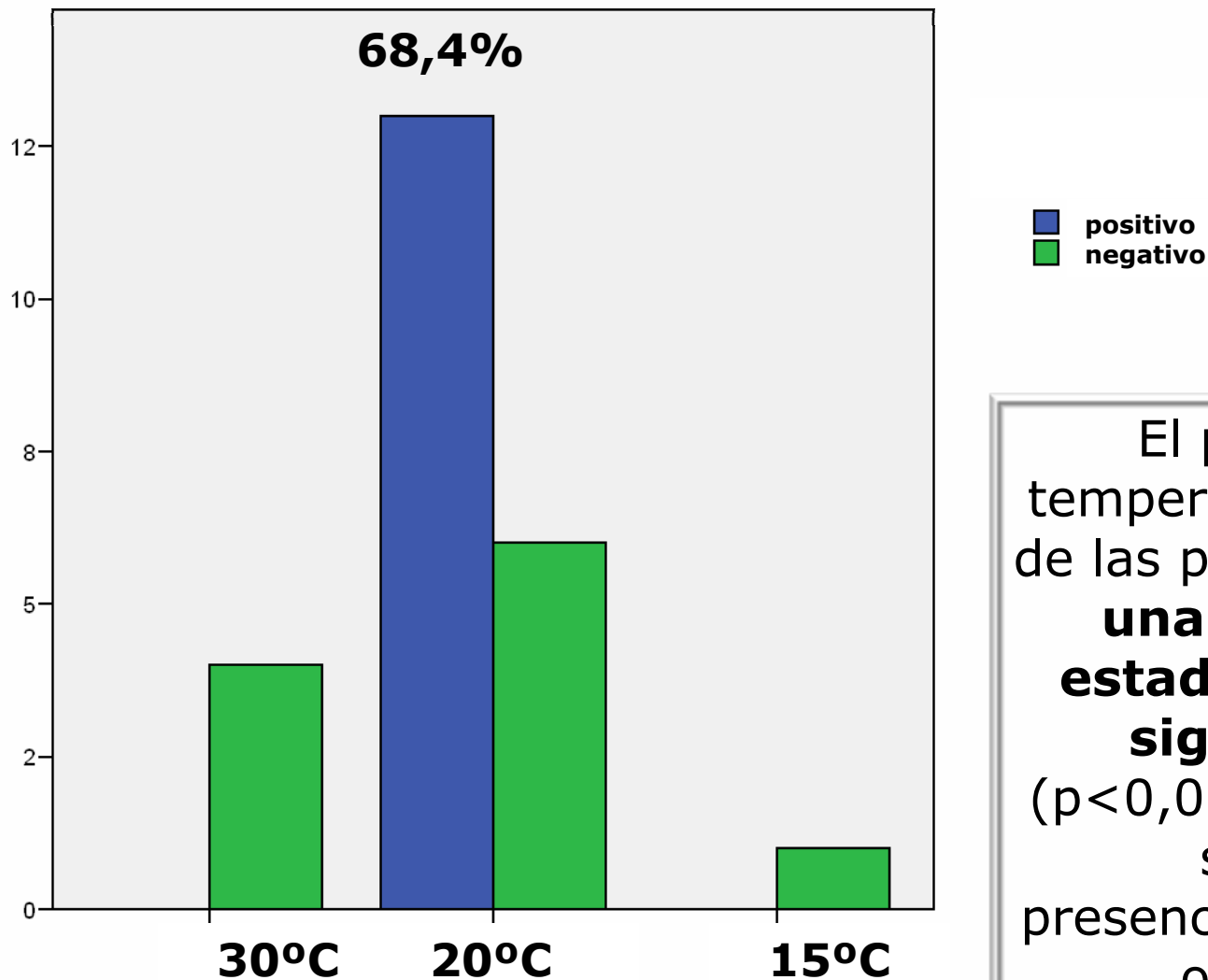
Cryptosporidium/pH



El tratamiento estadístico de los resultados (presencia/ausencia de ooquistes en función del pH) indica que no hay una relación estadísticamente significativa entre las dos variables

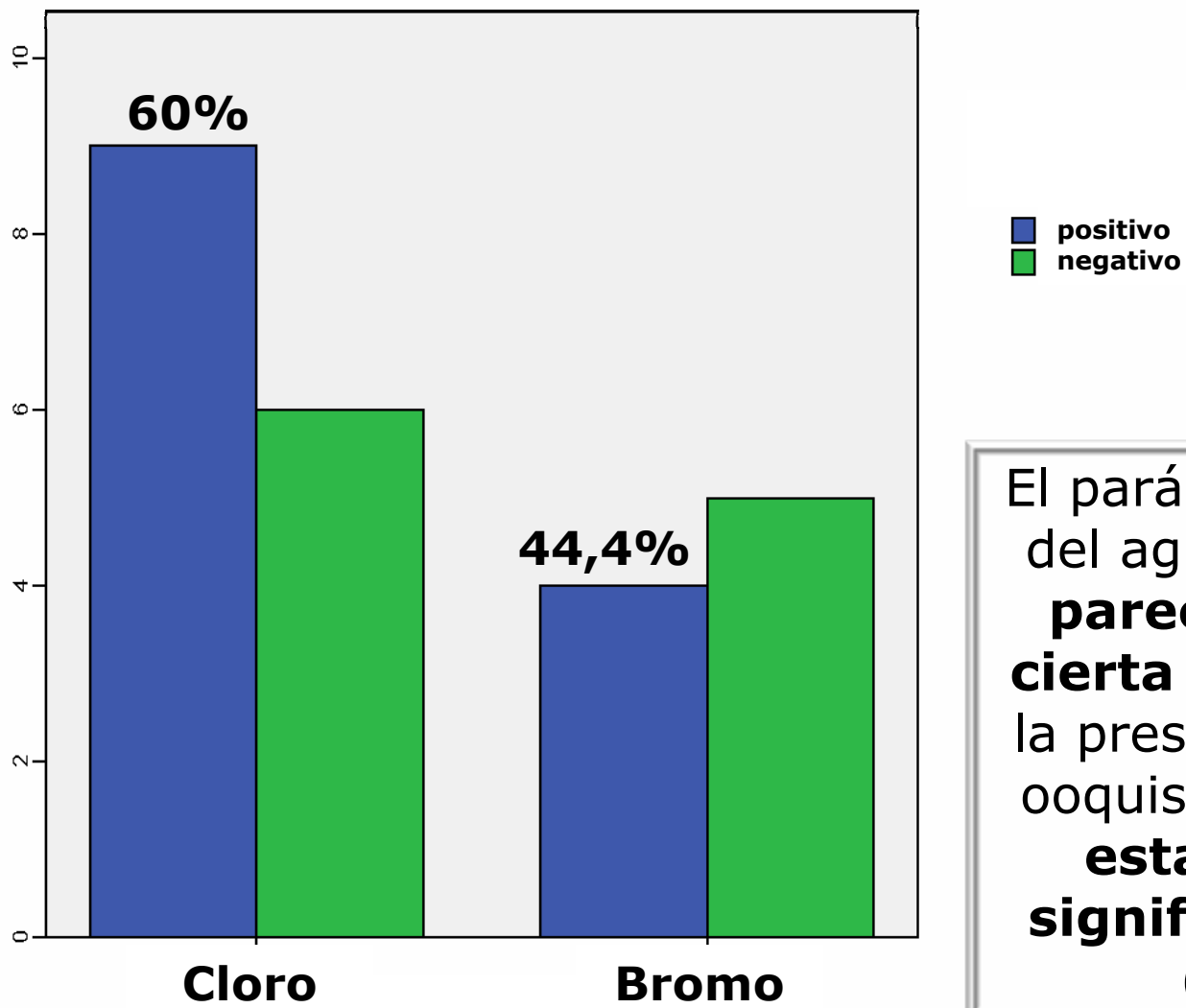
Coeficiente de regresión 0,692

Cryptosporidium/temperatura



El parámetro temperatura del agua de las piscinas, **ejerce una influencia estadísticamente significativa** ($p < 0,05$) ($\chi^2 = 0,024$) sobre la presencia/ausencia de ooquistes

Cryptosporidium/tratamiento del agua



El parámetro tratamiento del agua de las piscinas **parece mostrar una cierta influencia** sobre la presencia/ausencia de ooquistes, **pero sin ser estadísticamente significativa** ($p < 0,05$) ($\chi^2 = 0,459$)

RESULTADOS

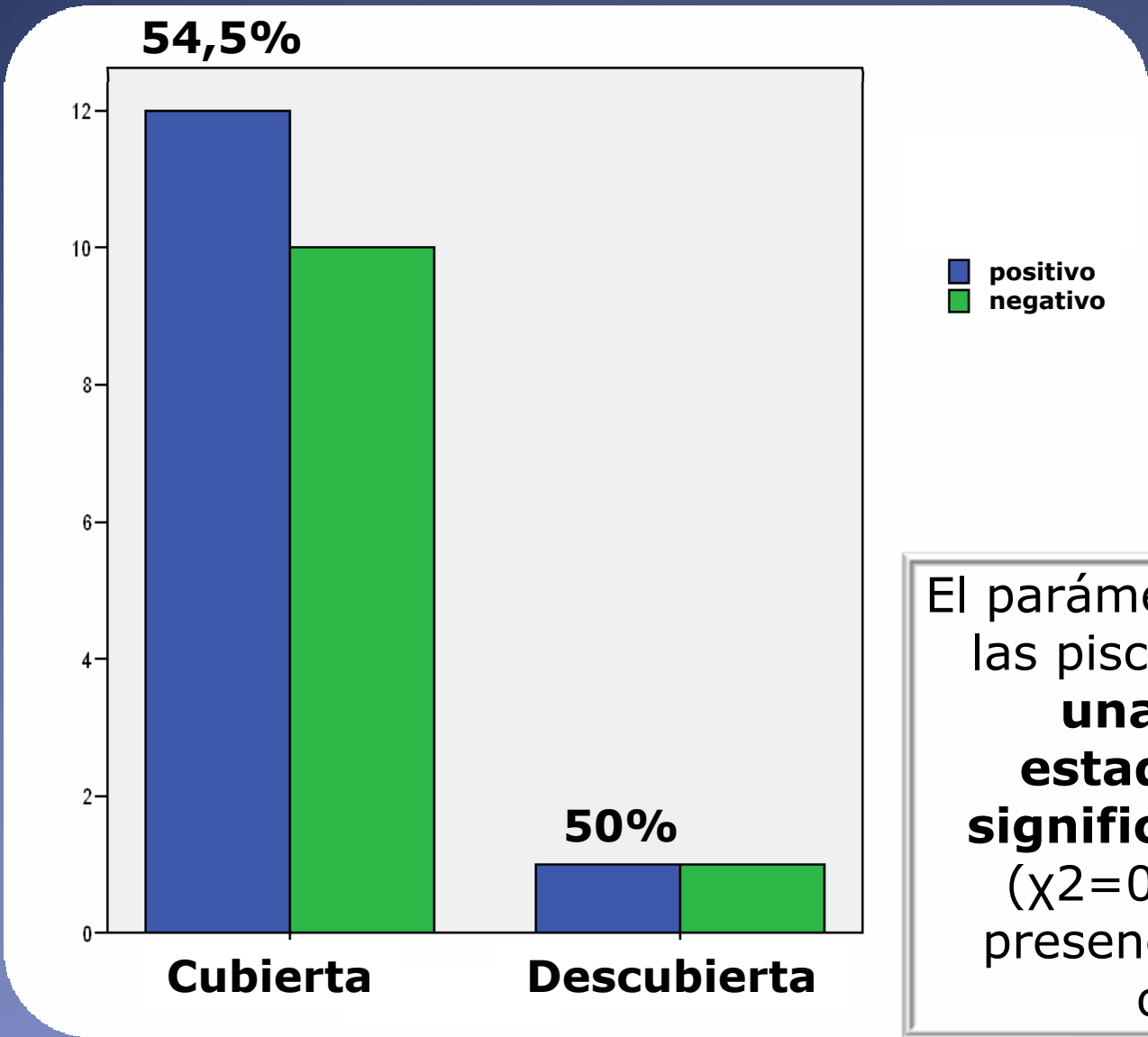
**En relación a los parámetros de las
estructurales de las piscinas**

cubierta o no

punto de muestreo

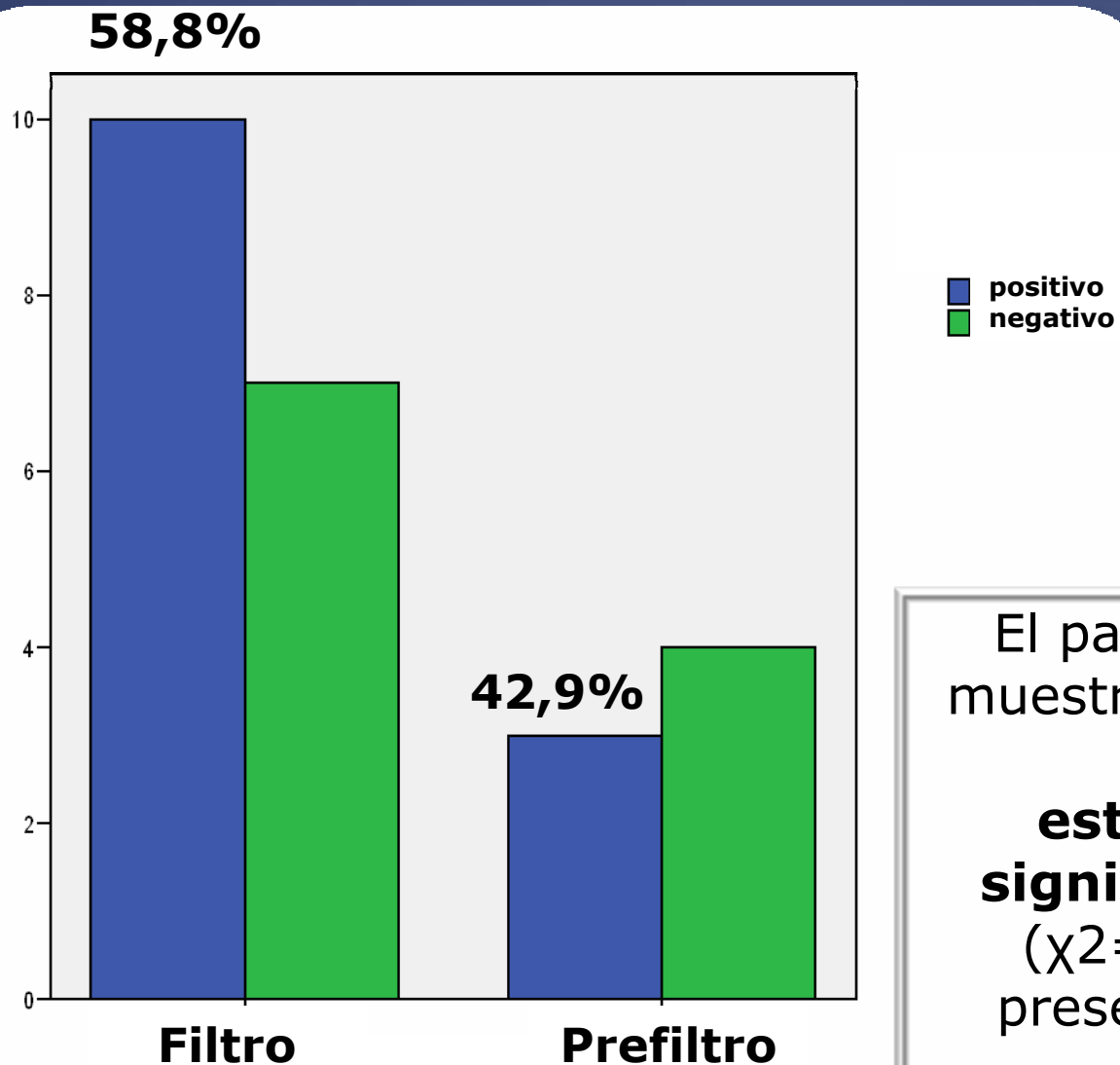
volumen del vaso

Cryptosporidium/piscina cubierta-descubierta



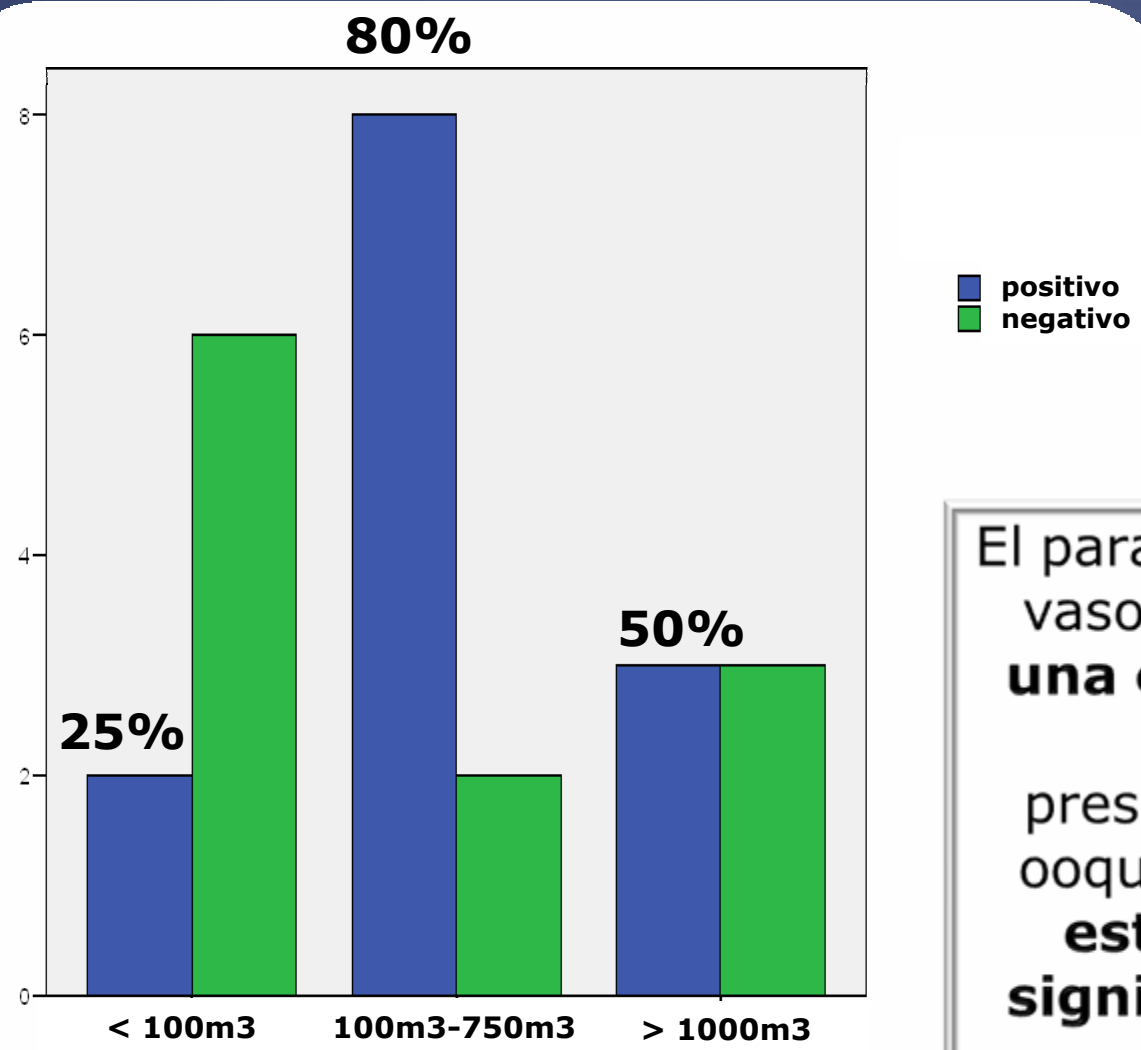
El parámetro estructura de las piscinas, **no ejerce una influencia estadísticamente significativa** ($p < 0,05$) ($\chi^2 = 0,902$) sobre la presencia/ausencia de ooquistes

Cryptosporidium/ punto de muestreo



El parámetro punto de muestreo, **no ejerce una influencia estadísticamente significativa** ($p < 0,05$) ($\chi^2 = 0,539$) sobre la presencia/ausencia de ooquistes

Cryptosporidium/volumen del vaso



El parámetro volumen del vaso **parece mostrar una cierta influencia** sobre la presencia/ausencia de ooquistes, **pero no es estadísticamente significativa** ($p < 0,05$) ($\chi^2 = 0,065$)

RESULTADOS

En relación a los parámetros sociales

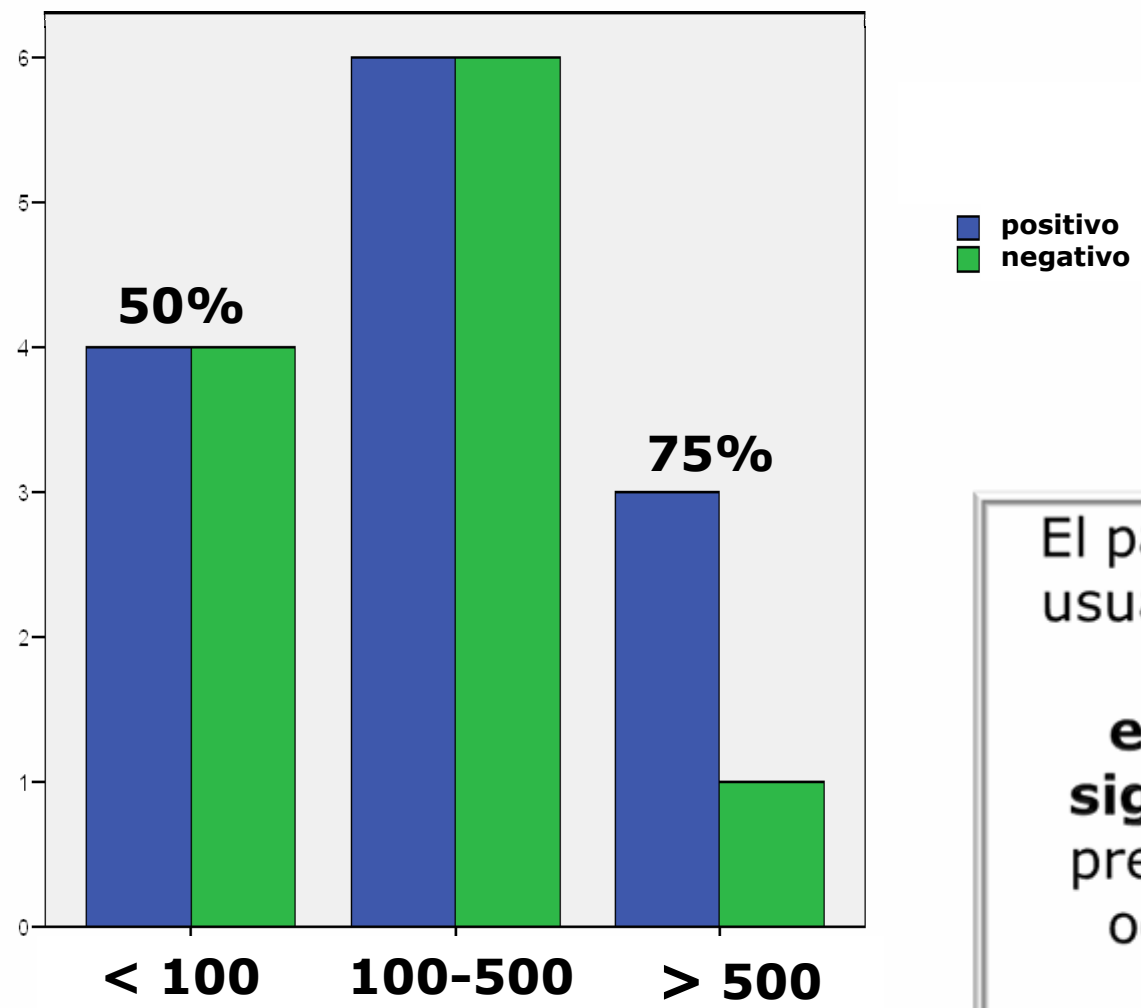
número de usuarios

edad de los usuarios

barrio de ubicación del polideportivo

Cryptosporidium/ número de usuarios diarios

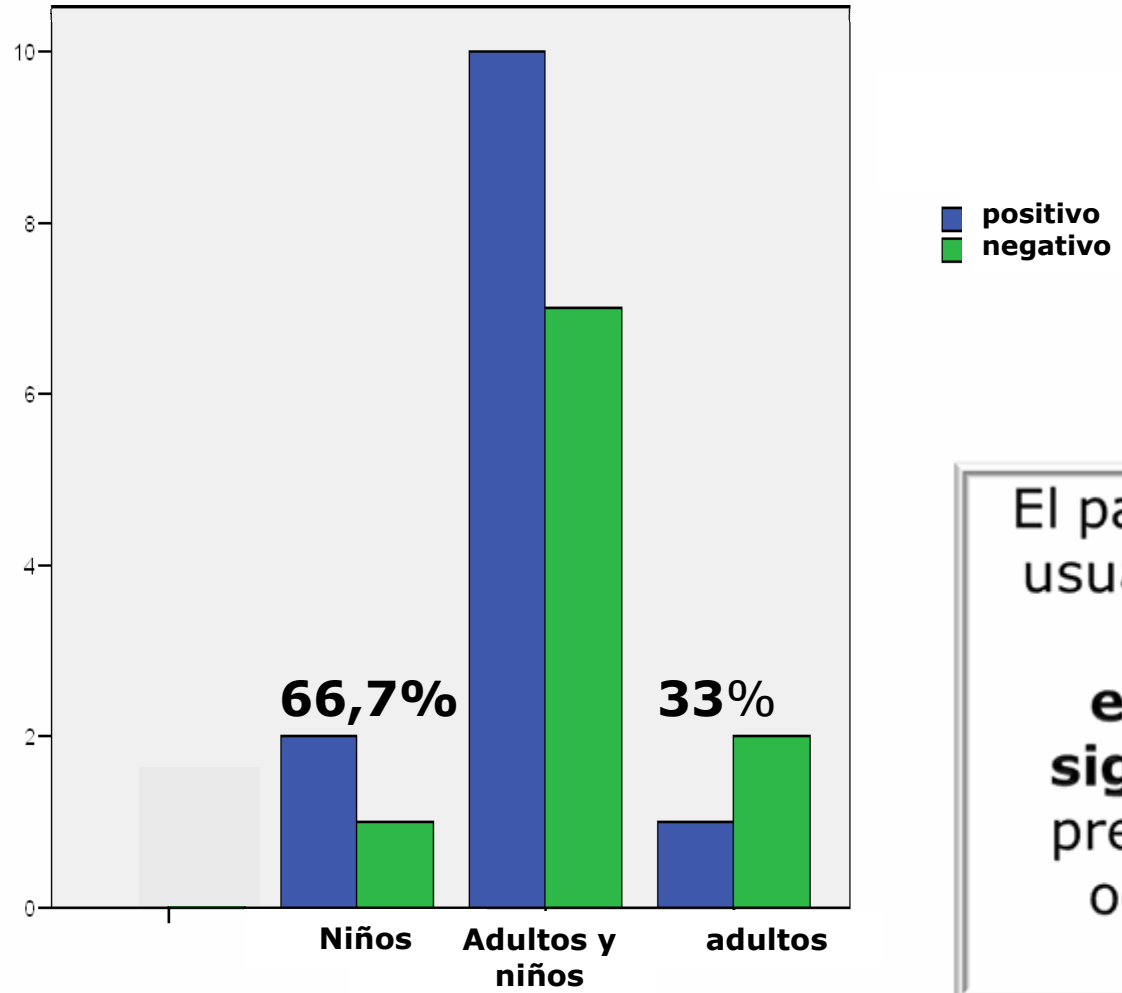
50%



El parámetro número de usuarios **no ejerce una influencia estadísticamente significativa** sobre la presencia/ausencia de ooquistes ($p < 0,05$) ($\chi^2 = 0,657$)

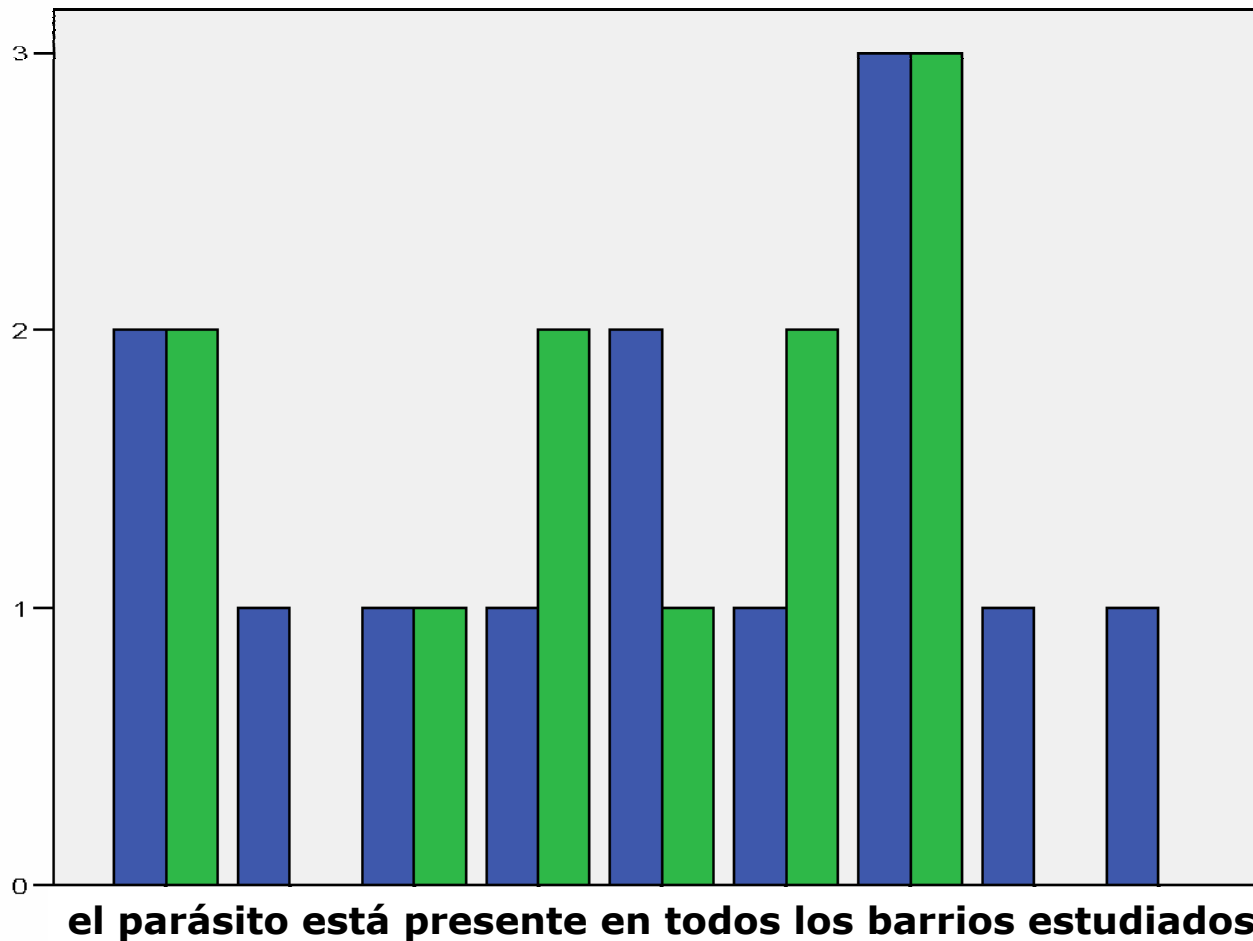
Cryptosporidium/edad de los usuarios

58,8%



El parámetro edad de los usuarios **no ejerce una influencia estadísticamente significativa** sobre la presencia/ausencia de ooquistes ($p < 0,05$) ($\chi^2 = 0,563$)

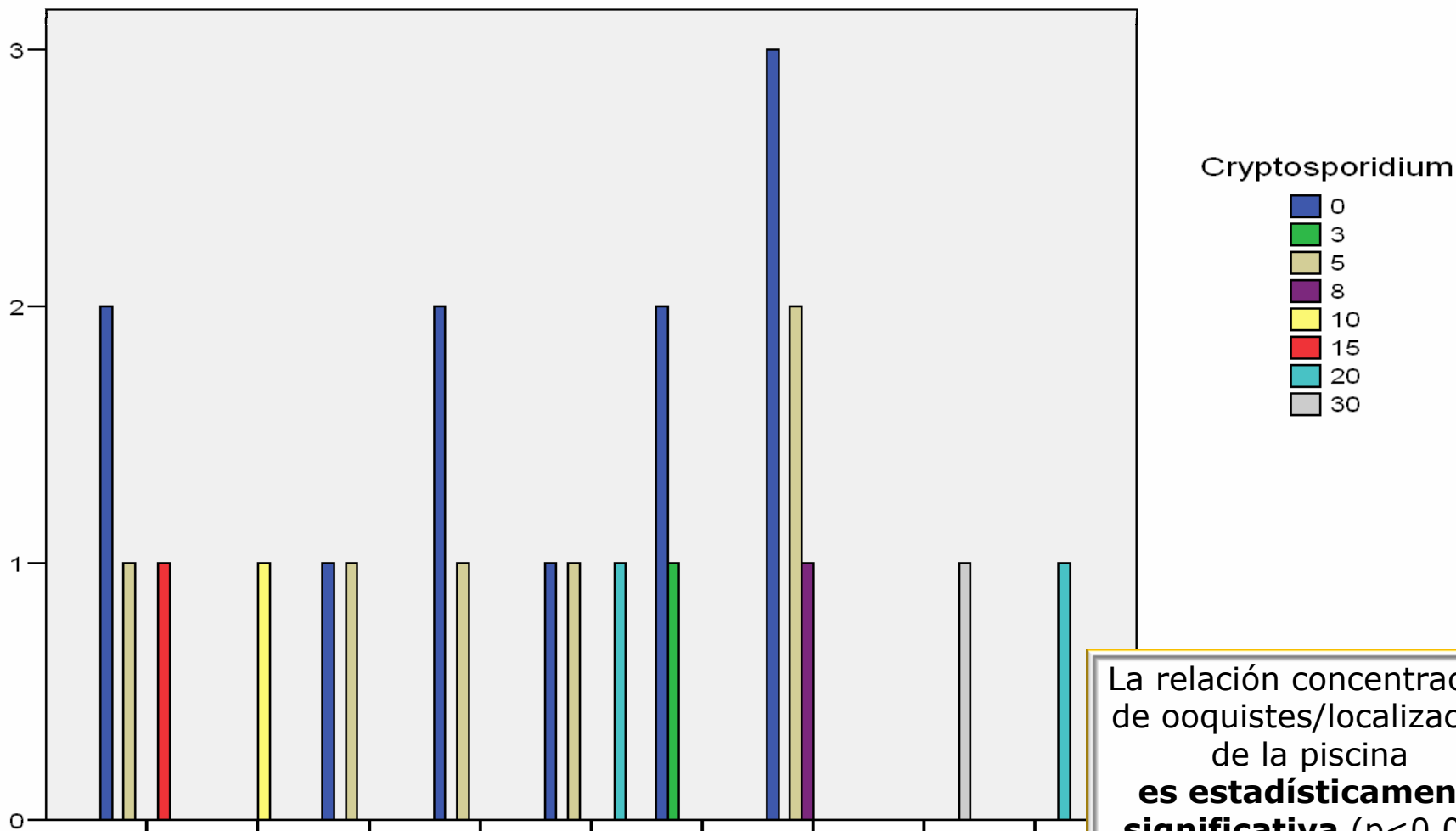
Cryptosporidium / Localización (barrio)



■ positivo
■ negativo

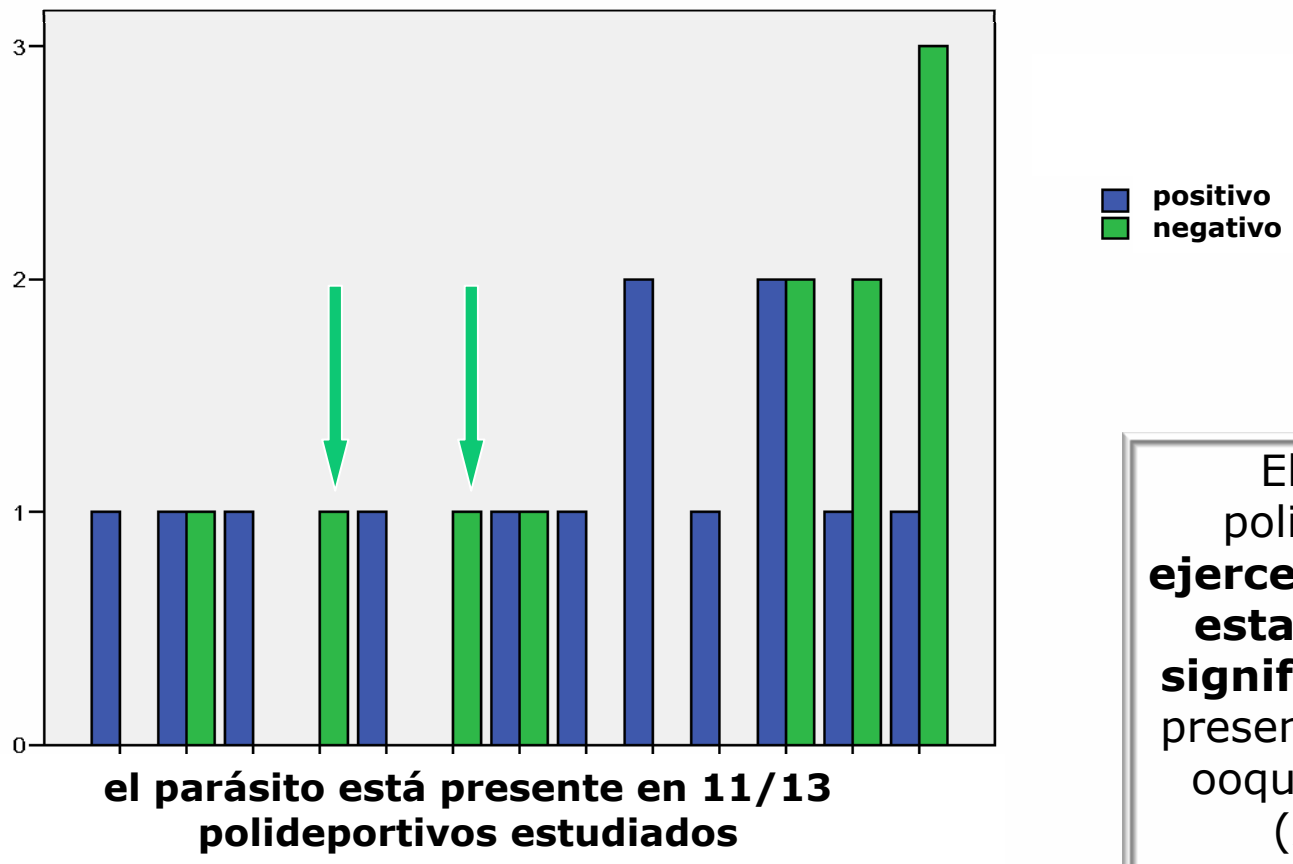
El parámetro localización **no ejerce una influencia estadísticamente significativa** sobre la presencia/ausencia de ooquistes ($p < 0,05$) ($X^2 = 0,870$)

Concentració *Cryptosporidium*/localització (barrios)



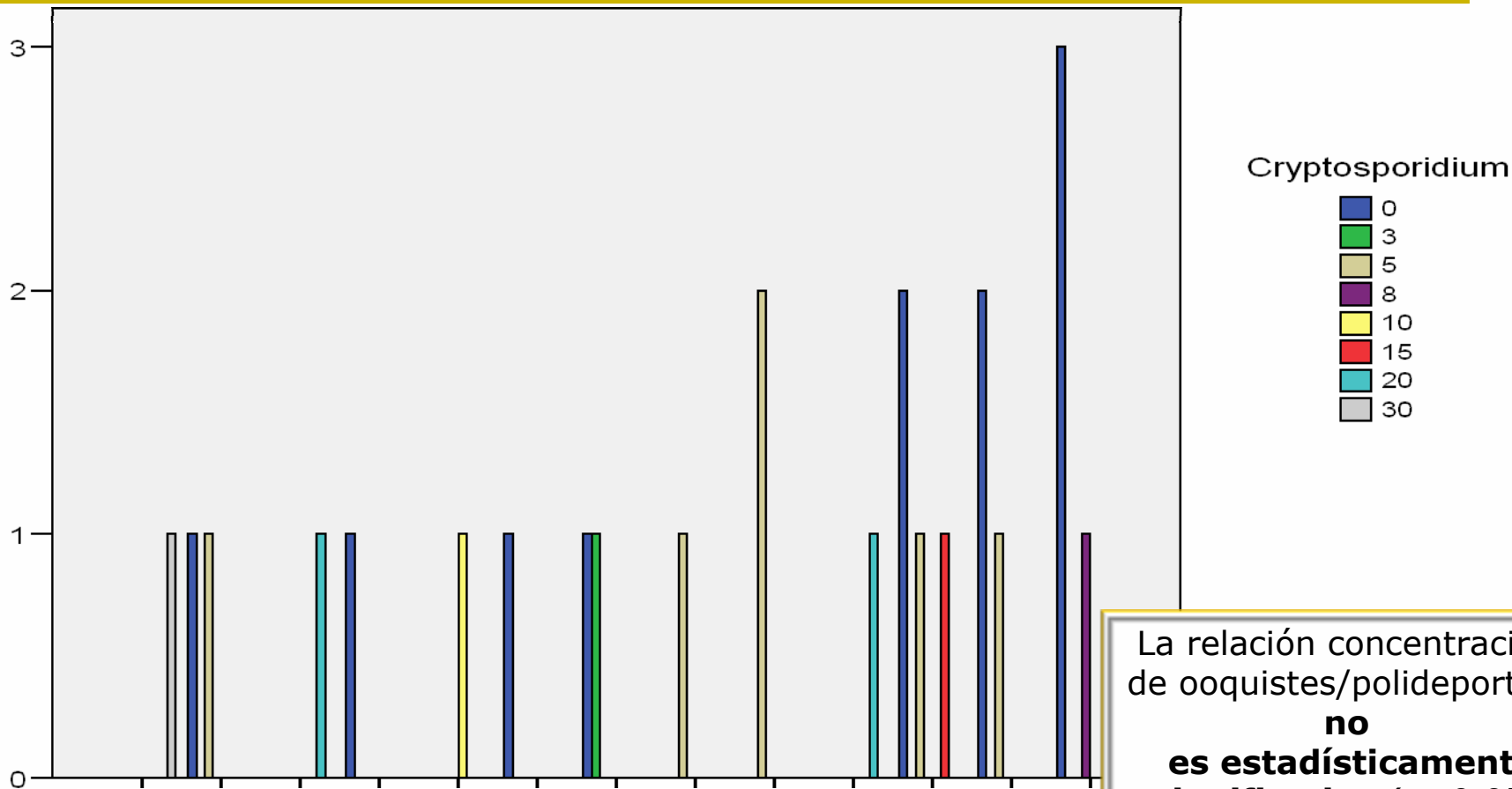
La relació concentració de ooquistes/localització de la piscina **es estadísticament significativa** ($p < 0,05$) ($\chi^2 = 0,021$)

Cryptosporidium/polideportivo



El parámetro polideportivo **no** ejerce una influencia estadísticamente significativa sobre la presencia/ausencia de ooquistes ($p < 0,05$) ($X^2 = 0,595$)

Concentració *Cryptosporidium*/polideportivo



La relació concentració de ooquistes/polideportivo **no es estadísticament significativa** ($p < 0,05$) ($\chi^2 = 0,061$) pero està muy próxima de serlo

Este estudio constituyó un “treball d’investigació fí de Màster”

Del Master Oficial de la Universitat de Barcelona, Aigua: Anàlisi interdisciplinària i Gestió Sostenible

Gracias por su atención

